EPISTOLA
ANATOMICA, PROBLEMATICA DECIMA ET SEXTA,

Ad Virum Illustrem

FREDERICUM RUYSCHIUM,

M. Doct. Anatomiæ ac Botanices Professorem.

DE

Viis abſconditis Pulmonum, quibus aër, reſpirando receptus, in ſanguinem penetrat; nec non de Vaſorum ſecretoriorum ſtructura Mechanica, & de fibrillarum nervearum in Cerebro principiis.

Authore

M. ABRAHAMO VATERO, *Vitemb. Medicin. Studioſo.*



AMSTELODAMI,

Apud JANSSONIO-WAESBERGIOS.

MDCCXXVII.

Vir Illustris atque Celeberrime

MIraberis haud dubie, me, ne per nomen quidem cognitum Tibi, eo procedere audaciæ, ut his literis in tuum conspectum venire audeam. Neque id Tibi immerito videbitur mirum, cum omnes illi, quos antecessores in hoc instituto habeo, Viri Experientissimi, Artis nostræ Doctores Candidatique, privata Tua informatione iam instituti fuerint, ad Quorum ingenii bonæque indolis famam me haud quaquam accedere, mihi ipsi optime sum conscius. Ignosces tamen, Vir Clarissime, huic tanto meo desiderio, quo incensus, nihil magis in votis habeo, quam ut absens, cum mihi præsenti nondum licuerit, solidissima Tua in Re Anatomica informatione frui queam, eamque his literis in me convertendi nunc est animus.

Annus jam est, & quod excurrit, cum ingenii expoliendi causa, Mechanismum actionem vitalium explicare, secundum optimas, ac rationi maxime consentaneas Philosophorum modernorum hypotheses, una vel altera disputatione in animum induxi. Exhibui proinde jam illo tempore harum disputationum primam, de Principio Vitali, quam ea, qua par est, observantia Tibi hic offero, qua præcipua de Illo Philosophorum dogmata recensui, ac pro virium tenuitate illustravi. Instituti igitur mei ratio jam dudum postulasset, ut promissis meis satisfecissem, & structuram organorum Mechanicam, indeque dependentem Mechanismum actionum vitalium, prout nunc ea omnia per Virorum eruditorum industriam patefacta nobis sunt, brevibus exposuissem. Præterquam autem, quod vario studiorum negotiorumque genere impeditus, animum ad id applicare hactenus non potuerim, obstiterunt etiam quam maxime dubia quædam, circa structuram ipsam organorum vitæ inservientium obvia, quæ animum meum hucusque ancipitem detinuerunt.

Et quidem respiratio, licet organis peragatur pro voluntate mobilibus, inter actiones vitales primo mihi loco erit nominanda, cum ea sit prima hominis nati operatio, in Eo nunquam plane aboleri sine præsentaneo vitæ periculo queat, ac ejus præ-

terea integritas ad vitam continuandam multum faciat. De eius autem, quem præstat, usu, uti varie inter Physicos disceptatum fuit; ita imprimis quæstio exorta est, utrum particula aëris, per inspirationem intra pulmones recepti, transeat per poros venæ pulmonalis, intra ipsam spectantes, atque adeo impressione atque impetu immediato in liquidum venosum facto, motum ejusdem promoveat; an vero sola laterali vasorum sanguiferorum compressione, idem aër motum sanguinis, per venam pulmonalem ad cor redeuntis color vividior, maiori potius illius divisioni atque comminutioni, quam novæ aëris accessioni adscribendus sit. Utrumque autem idonea admodum ratione coniungi posse existimo, cum duæ causæ sociæ, quarum utraque sola ad affectum producendum apta est, inter se consentientes, ac in unum conspirantes, eo fortius agant: modo id sufficientibus experimentis evictum fuerit, dari hujusmodi poros, intra venam pulmonalem hiantes, qui in statu maxime naturali, absque violenta per inflationes iniectionesque distensione, aliquid aëris ex pulmonum vesiculis in sanguinem admittere possint. Quicquid sit, sive mediate, sive immediate, sive utroque modo sanguinis divisionem adjuvet aër, hoc ipso tamen non solum circulationi per pulmones, sed universo circulo vitali per totum corpus præesse videtur.

Circuitus deinde sanguinis vitalis, uti æquali prorsus, ac nullatenus interrupta pressione, per universi corporis vasa organaque viget, ita admiratione dignum omnino est, eius, tanquam principii cuiusdam universalis beneficio, varios ac plane heterogeneos in diversis visceribus succos secerni. Cujus rei fundamentum, posthabitis iis, quæ de animabus, spiritibus, facultatibus, suctionibus, fermentationibus, & præcipitationibus proferri solent, unice in determinata, ac liquori secernendo proportionata tubulorum configuratione, ingeniose admodum ab hodiernis Mechanico Physicis collocatur. De eo tamen nondum convenit inter eos, an sola diametri in poris diversitas huic separationi explicandæ sufficiat, ita ut pro huius exiguitate, subtilioribus transitus pateat, crassioribus vero interdicatur: an præter hanc concurrat etiam figura osculorum, quoad superficiem interiorem, angulos & latera distincta, qua non nisi eiusdem figuræ particulæ tubulos istos intrare queant.

De

Denique cum certum omnino ſit, non ſolo ſanguinis motu, ſed huius atque liquidi nevorum æquali preſſura ac æquilibrio, motiones corporis noſtri peragi, ratio reddenda videtur, quamobrem ab his duobus principiis, æqualiter prementibus, actiones tam diverſæ oriantur, quarum quædam absque prævia mentis cogitatione, & contra voluntatem, ſine omni intervallo durant, quædam autem a nutu noſtro pendent, quædam tandem medio quaſi loco exiſtunt, ita ut quidem per naturam, nobis cogitantibus, continuentur, a noſtra tamen voluntate accelerari quodammodo ac ſuſpendi poſſit. Clariſſimus WILLISIUS (*) diſtincta diſtinctis motionibus principia præficit, ita quidem ut cerebrum, per nervos peculiares, affundat ſuccum ſuum organis, pro voluntate mobilibus, cerebellum autem activas reddat partes continuo movendas: utrumque autem vires ſuas coniungat in organis, partim voluntariæ, partim involuntariæ motioni inſervientibus. Conſentiunt cum WILLISIO Viri celeberrimi DU HAMEL, (*a*) VIEUSSENS, (*b*) PERRAULT (*c*) BOHNIUS (*d*) aliique complures, ſuamque ſententiam experimento confirmant, dum canis vivi cranio aperto, & cerebro diſciſſo, actiones voluntarias aboleri, involuntarias vero durare perhibent: cum e contrario cerebello læſa, hæ in momento deſinant. De cuius experimenti veritate, cum neque Virorum tantorum auctoritas fide digniſſima, neque ipſa ratio dubitare permittat; præterea admodum probabile ſit, diverſas cerebri provincias diſtinctum quoque uſum habere; nec non ipſe nervorum e cerebro egreſſus conſentiat, libenter huic ſententiæ ſubſcribo: non tamen neglecta organorum ipſorum conſtructione, cum illa quæ pro voluntate moventur, muſculis inſtructa ſint, in diſtinctas regiones tendentibus, reliqua vero, continuo motu gaudentia hoc muſculorum apparatu careant. Quandoquidem autem multæ adhuc difficultates, circa fibrillarum nervos conſtituentium origines, occurrunt, ex Te, Vir Ampliſſime, ſcire cupio, quisnam ſit verus nervorum ſingulorum or-

(*) *Anat. Cerebr. C. XV. XVI. XVII. & XVIII.*
(*a*) *De Corp. animat. L. I. C. XX.*
(*b*) *Nevrograph. Univerſ. L. I. C. XX.*
(*c*) *Mechanique des Animax. P. II. c. 7.*
(*d*) *In Renuntiatione Vulnerum Sect. II. C. I.*

tus, non tam quoad funiculos ipſos, quam fibras easdem componentes.

Trium horum dubiorum ſolutionem, utut vel ex viva Præceptorum meorum informatione accipere, vel ex eruditiſſimis tum quorundam Anatomicorum recentiorum ſcriptis tum præcipue egregiis Tuis, Vir Celeberrime, inventis ac præparationibus, quas conſignatas orbi erudito communicaſti, haurire potuiſſem: Non potui tamen non eorum explicationem his literis abs Te petere, partim ut Tibi quodammodo innoteſcerem, ac Tuam mihi benevolentiam conciliarem, antequam ipſe ad Te venirem: partim ut maiori cum animi certitudine, organorum vitalium conſtructionem actionemque mechanicam, Tua fretus auctoritate, in rebus Anatomicis præcipua, conſignare queam. Tibi enim ſoli, ſi ulli unquam, extremitates vaſorum, ad minimum quorundam, ac pororum figuræ, propter aſſiduas liquorum iniectiones, ac curioſiſſimas viſcerum præparationes, intueri conceſſum fuit, ut adeo Tibi in iis, quæ Te vidiſſe confiteris, maxima fides adhibenda ſit. Neque tamen huic meo ſingulari deſiderio ſatisfeciſſem, niſi excitatus admonitione Celeberrimi BERGERI, Collegæ atque Amici Parentis mei conjunctimi, ac Patroni non minus, quam Præceptoris mei maximopere ſuſpiciendi. Hunc Virum, mihi colendum, Te in ſinu admodum fovere, cum me non omnino fugiat, per Illum Tuam me gratiam ac benevolentiam acquiſiturum, nullus dubito. Quamobrem vehementer etiam atque etiam abs Te peto atque contendo, meæ cupiditati tantum des, & vel tribus ſaltem verbis. Tuam de his dubiis ſententiam ſcire me permittas. Facies hoc ipſo rem, non ſolum mihi, ſed univerſo Orbi erudito gratiſſimam, ac Tanto Viro dignam. Ego vero non ſolum animo abſens, ſed occaſione data præſens, verbis gratias Tibi agam maximas, & ſemper permanebo

Ampliſſimi Tui nominis

cultor aſſiduus atque perpetuus

Vitembergæ
Die X. Calend. Auguſt.
M. DCC. VIII.

M. ABR. VATER, *Vitemb.*
Medicinæ Studioſus.

FREDERICI RUYSCHII
RESPONSIO,
Ad Virum Doctissimum
M. ABRAHAMUM VATERUM.
Medicinæ Studiosum eruditissimum
IN EPISTOLAM ANATOMICO-PROBLEMATICAM
DECIMAM & SEXTAM
De Viis absconditis Pulmonum, quibus aër, respirando receptus, in sanguinem penetrat; nec non de Vasorum secretoriorum structura Mechanica, & de fibrillarum nervearum in Cerebro principiis.

M. ABRAHAMO VATERO
Viro Doctissimo
FREDERICUS RUYSCHIUS.
S. P. D.

Quæ mihi in Epistola tua Anatomica, Problematica proposuisti, tanti sunt ponderis & tam recondita, ut ne ingenia quidem acutissima hactenus suffecerint ad illa enucleanda; itaque credere noli, me illos nodos plane soluturum esse, præsertim cum illa oculorum aciem fugiant & autopicω demonstrari non possint, & hinc non inepte abs te abscondita dicantur: tentabo tamen, quantum potero, aliquam his lucem affundere, & quæ mea sit sententia, lubens communicabo.

Itaque

Itaque quod 1m. Problema attinet, ſc. *quæ ſint viæ abſconditæ per quas aër reſpirando receptus, in Sanguinem penetret.* Reſp. Aërem per Pulmonem ſanguini immiſceri, in totum negari quidem non poſſe, ſed omnem aërem, quo ſanguis impletur, deferri per Pulmonem in ſanguinem (ſalvo aliorum judicio) affirmare non auſim, cum viæ adſint, quæ non minus aptæ natæ ſint, ad illud præſtandum, de quibus infra.

Aërem per Bronchiorum extremitates capillares in inſpiratione comprimi in membranoſas & veſiculares cellulas, Pulmonem maxima parte conſtituentes, vel lippis ac tonſoribus notum.

Omnes membranas corporis noſtri latice ſeroſo irrorari certum eſſe exiſtimo, non autem prætenſarum Glandularum *Malpichii* & *Stenonis* ope, quas nemo demonſtrare poteſt: illud autem extremis arteriolis, tomenti inſtar, tenuibus, adſcribendum eſſe: cenſeo.

Aërem facile miſceri cum liquore aquoſo, quis negabit? præſertim cum nihil notius, quam quod aër in laticem aquoſum, & hic denuo a calore in aërem reduci poſſit.

Vaſa lymphatica non ſolum, verum etiam venularum extremitates poroſas eſſe, illorumque poros eſſe recipientes & admittentes, ex ſanguinis circulatione & artificioſa vaſorum mea repletione, ſatis ſuperque conſtare mihi videtur.

Hiſce poſitis, exiſtimo, aërem per Pulmonis Bronchia in dictas membranaceas cellulas veſiculares, compreſſum, Muſculorum thoracis & diaphragmatis ope, illic tandem combinari & miſceri, cum latice aquoſo aut ſeroſo, per ultimas extremitates roris inſtar in dictas cellulas effuſo.

Seroſitatem ſanguinis cum aëre ita commixtam, tandem ab extremis ramuſculis Venarum, ut & Lymphaticorum vaſorum abſorberi & in ſanguinem deferri, puto.

Dixi ſuperius omnes corporis noſtri membranas continuo irrorari latice ſeroſo, ex Arteriarum extremis oriundo: illud autem confirmat replendi methodus mea nova, qua luculentiſſime in meis præparatis exhibeo & demonſtro ceraceam materiam ex ultimis omnino extremitatibus arteriolarum roris inſtar ita effundi, ut objecta ſumma rubedine ſint perfuſa, idque ſine ulla extravaſatione præternaturali.

Si quis ejuſmodi objecta domi meæ perluſtraverit, ſive arma-

tis,

tis, sive inermibus oculis, facile in sententiam meam descendet, nam clare videri potest dicta ceracea materia, quæ fumi aut roris instar ex poris emittentibus exitum sibi quæsivit, quemadmodum sanguinis chylo serositas (ut ita loquar) in homine vivo.

Interim, Vir Solertissime, credere non possum aliquem offensurum esse ad illum lapidem, sc: quod statuerim in ultimis omnino extremitatibus Arteriolarum, loco sanguinis rubri in statu perfectiore & sano, laticem Chylo-serosum hospitari; illud enim satis superque constat in cute & aliis corporis partibus: sanguis enim rubedinem exuit, antequam viam ad ultimum extremum absolverit.

Cum autem tantum aëris per Pulmonem introducti non sufficiat ad vitam sustentandam, existimo, alias haud minus aptas reperiri vias, pro sanguinis aditu in sanguinem, sc: poros cutaneos admittentes, talesque existere æque ac emittentes.

Hoc luculenter constat ex Mercurio & Cantharidum applicatione super cutem, per hosce, aëris aditus in corpus nostrum non minus denegatur, quam Mercurio aut Cantharidibus: eoque introducto per aëris ambientis compressionem, miscetur cum serositate, qua perfusæ sunt, ut supra dixi, partes interiores, quæ miscela tandem absorbetur ab extremis venulis & Vasis Lymphaticis,

In statu sano & perfectiore, tantum, quantum requiritur aëris, in sanguinem defertur; non raro tamen contingit massam sanguineam obrui à nimia aëris copia, quemadmodum sæpius fit in iis, qui subito é medio tolluntur, sicuti observavi in muliere, quæ subito ultimum diem obierat, ejusque cadaver cultro Anatomico subjeceram; quid fit? aperto Thorace, Cor stupendæ erat magnitudinis, ab aëre, quo plenum erat, absque ullo fere sanguine, id quod palam factum cuspide cultelli; ea enim adacta tam subito subsidebat Cor, ac Vesica aëre repleta, & cuspide cultelli attacta.

Talem affectum lethalem fieri existimo, à nimia aëris copia, quæ in corde locupletata & copulata sanguinis aditum in Cor præpedivit.

Quod ad IIm. Problema attinet, sc. *de Vasorum secretoriorum structura mechanica* : cum illud multum molestiæ hactenus attulerit, & nondum mihi ea in re satisfacere potuerim, sicco

 pede

pede transire cogor, donec Mammarum, Parastatarum &c. Vasa luculentius perscrutatus fuero.

Relictis illis, ad IIIm. me conferam; sc. *de Fibrillarum nervorum in Cerebro principiis.*

Hasce fibrillas originem habere existimo ex tractibus medullaribus Medullæ oblongatæ, idque principio subtilissimo, præsertim circa Nucham, membranula Arachnoidea obductæ, è qua membrana tamen non proveniunt, uti Cl. Blasius, ejusque sectatores statuerunt; nam hi tractus medullares, antequam Medullam relinquunt, & nondum Nervorum nomine appellantur, non sine artificiosa encheiresi in conspectum producuntur, ea propter illos, ne unquam quidem ab aliis vidi demonstratos in subjecto ipso: imo, quid concludendum sit ex illorum figuris, aliis judicandum relinquo; quicquid ego hac de re delineandum curavi, demonstro & objecta ipsa reservo.

In Fig. Epist. 2. Tab. 15. Anatom. Problem. XII. delineandam portionem Medullæ oblongatæ cum suis tractibus longitudinalibus, & hisce substratis orbicularibus.

Qui veram notitiam hujus rei satagit, monendus est, ne coquat Cerebrum, sed retineat in statu naturali, sicuti ego facio & reservo, ita ut vitæ speciem referat, tantum nonnihil indurando per liquorem convenientem.

Rejiciendum quoque, quod nonnulli faciunt, qui post indurationem in segmenta digitis distringunt Cerebrum, quo facto, striæ apparent, sicut in caseo non admodum indurato, & in partes dilacerato, easque nobis obtrudere conantur pro tractibus Cerebri.

Hisce Vale, Doctissime Vir, meque amare pergito.

Dabam Amstelodami
in Musæo, d. 10.
Decemb. 1713.